



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 501**

51 Int. Cl.:  
**G21F 5/012** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07822260 .1**

96 Fecha de presentación : **06.11.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2092533**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.08.2009**

54 Título: **Dispositivo de transporte de combustible nuclear y procedimiento de carga/descarga de dicho dispositivo.**

30 Prioridad: **08.11.2006 FR 06 54782**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.10.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.10.2011**

73 Titular/es: **COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE  
ATOMIQUE ET AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES  
Bâtiment D "Le Ponant"  
25, rue Leblanc  
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es: **Argoud, Jean-Claude**

74 Agente: **Justo Bailey, Mario de**

**ES 2 366 501 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de transporte de combustible nuclear y procedimiento de carga/descarga de dicho dispositivo

**5 Ámbito técnico y técnica anterior**

La presente invención se refiere al transporte de combustible nuclear irradiado, especialmente entre una piscina de refrigeración y un dispositivo de almacenamiento.

10 La presente invención se refiere, en particular, a un embalaje de transporte que permite un almacenamiento horizontal o vertical del combustible irradiado contenido en un estuche.

En el marco de la gestión de los combustibles irradiados, tras su uso en un reactor, éstos se almacenan para su enfriamiento en la piscina de un edificio, denominado edificio de combustible que linda con el edificio del reactor.

15 A continuación, se evacuan los combustibles irradiados hacia un dispositivo de almacenamiento a la espera de una solución definitiva que puede ser el procesamiento o el almacenamiento.

Habida cuenta de la capacidad de las piscinas de almacenamiento, es necesario plantear una solución intermedia.

20 En este marco, se plantea colocar los combustibles irradiados en un estuche metálico, que constituye la primera barrera de confinamiento. A continuación, se coloca un estuche en un embalaje que forma un dispositivo de transporte que constituye una protección mecánica para el estuche y una segunda barrera de confinamiento durante su transporte.

25 El embalaje de transporte limita la transferencia de contaminación durante el transporte del estuche cargado de combustible nuclear.

30 Para posicionar los ensamblajes de combustible nuclear en el estuche y en el embalaje de traslado, una de las posibilidades es el uso de un recinto radioprotector denominado "caliente", con manipulación a distancia de los distintos elementos mediante brazos manipuladores: es obvio que el personal no puede encontrarse al lado de los elementos no radioprottegidos. El inconveniente de este método es su lentitud y, por lo tanto, su duración y su coste, tanto del recinto como de las herramientas y brazos manipuladores.

35 Otra posibilidad consiste en realizar la carga bajo el agua. En efecto, dado que el agua es un buen radioprotector y que todas las centrales poseen una piscina, se ha propuesto acondicionar el material radioactivo directamente en las piscinas. En este marco, se sumerge en la piscina el estuche metálico de confinamiento, y se carga el combustible en el mismo. Se obtura entonces la abertura de carga mediante un tapón, esta etapa tiene lugar en seco, tal como se describe en el documento FR 2 806 828. Sin embargo, no se describe cuándo y cómo se coloca dicho estuche en el embalaje de transporte.

40 El documento US 4 780 269 describe la carga de un estuche en piscina, con el estuche previamente colocado en un embalaje de transporte. De este modo, se sumergen simultáneamente el estuche y el embalaje de transporte. A continuación, se cierra el estuche mediante un tapón en la piscina, y se retira de la piscina el conjunto formado por el embalaje y el estuche para el cierre del embalaje y su colocación en la plataforma de un camión con objeto de su transporte hasta una zona de almacenamiento.

Existen dos modos de almacenamiento:

50 - el primer modo de almacenamiento es un almacenamiento en posición vertical, con los estuches dispuestos en pozos. Este modo de almacenamiento permite un importante ahorro de espacio; sin embargo, su construcción es muy costosa y compleja de llevar a cabo. En efecto, es necesario cavar pozos, realizar cimientos, etc. Además, la legislación requiere que se pueda recuperar el combustible nuclear en cualquier momento. Sin embargo, en caso de rotura del estuche, la recuperación del combustible en el fondo del pozo se vuelve muy laboriosa,

55 - el segundo modo de almacenamiento es un almacenamiento horizontal; se depositan los alojamientos horizontales de hormigón sobre una losa de hormigón y se puede acceder a los mismos por sus dos extremos.

60 El documento US 4 780 269 describe asimismo un embalaje de transporte y un dispositivo de almacenamiento para un almacenamiento horizontal de los estuches de combustible nuclear. El traslado del estuche entre el embalaje de transporte y el dispositivo de almacenamiento se efectúa por medio de un gato. El lado de la apertura del embalaje se sitúa enfrente de un primer extremo abierto del dispositivo de almacenamiento, y a continuación el gato penetra por un segundo extremo abierto del dispositivo de almacenamiento, opuesto al primer extremo del dispositivo de almacenamiento. El estuche sale entonces por el primer extremo para penetrar en el embalaje. El extremo libre del gato o un cabestrante viene entonces a atrapar el estuche y ejerce una fuerza de tracción para conducirlo al

dispositivo de almacenamiento.

El documento US 5 406 600 describe un dispositivo de transporte de combustibles nucleares que incluye un fuste de eje longitudinal que delimita un alvéolo destinado a contener un estuche cargado de combustibles nucleares. El alvéolo está provisto, en un primer extremo longitudinal, de una primera abertura obturada por medios de obturación y destinada a permitir el paso del estuche, y tiene un segundo extremo longitudinal de una segunda abertura obturada por un tapón. Para permitir el traslado del estuche, se retira el tapón colocado en la segunda abertura, para insertar el elemento de transmisión.

El traslado del estuche hacia el módulo de almacenamiento requiere que se retire la placa de protección biológica, por lo que se rompe la continuidad de protección biológica del medioambiente con relación al estuche.

Por consiguiente, la presente invención tiene asimismo por objeto ofrecer un dispositivo de transporte capaz de formar una auténtica barrera biológica en cualquier instante del transporte del combustible nuclear.

La presente invención tiene asimismo por objeto ofrecer un dispositivo de transporte que permite el acondicionamiento de los combustibles nucleares irradiados en piscina.

La presente invención tiene asimismo por objeto ofrecer un dispositivo de transporte que permite el almacenamiento horizontal seguro y sencillo de un estuche.

La presente invención tiene asimismo por objeto ofrecer un dispositivo de transporte que permite la recuperación del estuche para almacenarlo en otro lugar o reprocesarlo.

## Descripción de la invención

Los objetivos anteriormente enunciados se alcanzan mediante un embalaje de transporte que incluye dos extremos abiertos axialmente opuestos y obturables mediante tapones. Un primer extremo permite la carga/descarga del estuche y un segundo extremo sirve para el paso de un medio capaz de aplicar un esfuerzo de empuje/ de tracción sobre el estuche, garantizando al mismo tiempo la continuidad de la protección biológica. El tapón que obtura el extremo opuesto al de carga/descarga incluye un paso provisto de un elemento de transmisión de esfuerzo que forma una barrera biológica.

Dicho de otra forma, se realiza un tapón compuesto cuya parte central se puede desplazar con el dispositivo de carga/descarga interponiéndose entre el dispositivo de carga/descarga y el estuche, manteniendo al mismo tiempo una continuidad en la barrera biológica durante toda la fase de carga/descarga.

En posición horizontal, el primer extremo permite aproximarse a un opérculo para permitir la carga/descarga de un estuche lleno de combustibles en un dispositivo de almacenamiento. En el otro extremo, una varilla de un gato para descargar el embalaje aplica una fuerza de empuje/ de tracción en un extremo longitudinal del estuche por medio de dicho elemento de transmisión de esfuerzo.

De esta manera, queda garantizada la continuidad de la protección biológica.

Además, el diseño del dispositivo de transporte según la invención hace que esté especialmente adaptado a la carga en piscina, permitiendo la carga de un estuche lleno de combustibles usados bajo el agua y las distintas operaciones para cerrar el estuche de manera estanca.

En efecto, una junta inflable prevista entre el alvéolo y el estuche destinado a ser cargado en el embalaje permite limitar la transferencia de contaminación debida al estuche. Por otra parte, se prevé ventajosamente que la diferencia entre la altura de la abertura del embalaje y la del estuche sea suficiente para permitir las operaciones de cierre del estuche de manera estanca con un sistema automático. Se puede prever asimismo un sistema de vaciado.

El dispositivo de transporte sirve por lo tanto de protección biológica y mecánica, y permite un traslado seguro del estuche en un dispositivo de almacenamiento.

La presente invención tiene, por lo tanto, principalmente por objeto un dispositivo de transporte de combustibles nucleares que incluye un fuste de eje longitudinal que delimita un alvéolo destinado a contener un estuche cargado de combustibles nucleares, estando provisto dicho alvéolo, en un primer extremo longitudinal, de una primera abertura obturada por medios de obturación y destinado a permitir el paso del estuche y, en un segundo extremo longitudinal, de una segunda abertura obturada por un tapón, incluyendo dicho tapón un paso pasante y un elemento de transmisión de esfuerzo que forma una protección biológica montado deslizante en dicho paso, estando destinado dicho paso a permitir a un dispositivo de descarga/carga aplicar al estuche una fuerza de empuje según una dirección longitudinal en dirección a la primera abertura para descargar un estuche, o una fuerza de tracción en dirección a la segunda abertura para cargar el estuche en el dispositivo de transporte.

En un ejemplo de realización, el paso del tapón de la segunda abertura está obturado por el lado exterior por una tapa y, por el lado interior por el elemento de transmisión de esfuerzo, siendo dicho elemento capaz de deslizarse en el alvéolo.

5 El elemento es por ejemplo una pieza cilíndrica maciza ajustada al diámetro del paso y al del alvéolo.

Se prevé ventajosamente un sistema de estanqueidad entre el elemento de transmisión de esfuerzo y el paso pasante del tapón.

10 El elemento de transmisión de esfuerzo puede incluir una pinza de presión para engancharse al estuche de manera automática, con objeto de transmitir un esfuerzo de tracción al mismo.

15 En un ejemplo especialmente ventajoso, los medios de obturación de la primera abertura incluyen un primer tapón por el lado exterior y un tapón adicional por el lado interior, formando el tapón adicional una barrera biológica cuando se retira el primer tapón.

20 El tapón adicional se puede montar móvil en rotación alrededor de un eje ortogonal al eje longitudinal, e incluye un paso de eje longitudinal de diámetro capaz de permitir el paso del estuche y dispuesto de tal manera que una rotación del tapón adicional alrededor del eje de rotación permite la alineación del eje del paso del tapón adicional con el eje del alvéolo, para permitir el paso del estuche a través del tapón adicional.

25 Se puede prever una junta inflable en una pared interior del alvéolo por el lado de dicho elemento, destinada a entrar en contacto con el estuche.

Ventajosamente, el dispositivo de transporte incluye caperuzas amortiguadoras que recubren los extremos longitudinales de dicho dispositivo de transporte.

30 Se puede prever un sistema de control de la estanqueidad del alvéolo que incluye un medio de inyección de helio entre dos juntas concéntricas, entre el tapón y el fuste o entre la tapa y el tapón, siendo una de las juntas radialmente interna y siendo la otra junta una junta intermedia, y un medio de detección de la presencia de helio entre la junta intermedia y una junta radialmente externa.

35 La presente invención tiene asimismo por objeto un procedimiento de descarga de un dispositivo de transporte según la presente invención, de un estuche cargado de combustibles nucleares, incluyendo dicho procedimiento la etapa de aplicación de un esfuerzo de empuje a partir de la segunda abertura en dirección a la primera abertura, de manera a deslizar el estuche en el dispositivo hacia la primera abertura y a extraer el estuche de dicho dispositivo de transporte.

40 La presente invención tiene asimismo por objeto un procedimiento de descarga de un dispositivo de transporte según la presente invención, con un estuche cargado de combustibles nucleares, incluyendo dicho procedimiento la etapa de aplicación de un esfuerzo de tracción a partir de la primera abertura en dirección a la segunda abertura, de manera a deslizar el estuche en el interior del dispositivo de transporte.

#### 45 **Descripción de los dibujos**

Se entenderá mejor la presente invención con la ayuda de la siguiente descripción y de los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 50 - la figura 1 muestra una vista en corte longitudinal de un dispositivo de transporte según la presente invención,  
 - las figuras 2A y 2B muestran representaciones esquemáticas de las etapas de descarga y de carga respectivamente del dispositivo de transporte según la presente invención.

#### 55 **Descripción detallada de realizaciones particulares**

60 En la figura 1, se puede observar un ejemplo de realización de un dispositivo según la presente invención, que incluye una cámara 2 de eje X, denominada alvéolo, destinada a recibir un estuche 18, delimitada por un fuste cilíndrico 3. El alvéolo 2 incluye una primera 4 y una segunda abertura 6 longitudinal obturada mediante un primero 8 y un segundo tapón 10 respectivamente.

El primer y el segundo tapones 8, 10 incluyen aberturas capaces de permitir el paso de un objeto que se describirá más adelante.

65 El fuste 3 incluye de manera ventajosa un primer cilindro interior 12 de acero y un segundo cilindro exterior 14 de

resina. Se podría prever la realización del cilindro totalmente de acero.

5 El fuste 3 incluye asimismo una camisa interior 16 que recubre la pared interior del cilindro interior 12. La estanqueidad entre la camisa interior 16 y el cilindro interior 12 queda garantizada mediante soldaduras durante la fabricación del embalaje.

Un estuche 18 cargado de combustible nuclear, especialmente combustible nuclear irradiado, está dispuesto en el interior de la camisa 16, por ejemplo bajo el agua de una piscina de refrigeración.

10 La primera abertura 4 está destinada a permitir el paso del estuche 18 durante su carga en el dispositivo de transporte y durante su descarga hacia un módulo de almacenamiento.

15 El primer tapón 8 que obtura la abertura 4 incluye una virola exterior 20 fijada en el fuste 3, y un primer tapón central 22 fijado a su vez en la virola 20. Las fijaciones se realizan por ejemplo mediante roscado.

La virola 20 incluye una abertura central 23 obturada por el primer tapón 22, permitiendo esta abertura 23 el paso del estuche 18.

20 De manera muy ventajosa, se prevé un tapón adicional 24 por el lado de la abertura de carga/descarga, que forma una barrera biológica cuando se ha retirado el tapón central 22.

25 El tapón adicional 24 es de forma sensiblemente cilíndrica y está montado en rotación alrededor de su eje Y, estando el eje Y alineado con un diámetro del fuste 3 y ortogonal al eje X. El tapón adicional 24 incluye un paso 26 cilíndrico de un diámetro capaz de permitir el paso del estuche 18 y de eje Z ortogonal al eje Y.

En posición de obturación, como se muestra en la figura 1, el eje Z del paso 26 es ortogonal al eje X del alvéolo 2, impidiendo su paso y formando una barrera biológica.

30 En posición de carga o de descarga, el eje Z del paso 26 está alineado con el eje X del alvéolo 2, el paso 26 prolonga el alvéolo 2 y permite la descarga o la carga del estuche mediante deslizamiento en el paso 26 y en el alvéolo 2.

El tapón adicional 24 se acciona por ejemplo manualmente desde el exterior del embalaje.

35 Según la presente invención, el tapón 10 que obtura la segunda abertura 6 incluye un paso pasante axial 28 obturado por una tapa 30, y un elemento de transmisión de esfuerzo 32 capaz de deslizarse en el paso central 28 y en el alvéolo 2. Este elemento 32 forma una barrera biológica.

40 El paso puede incluir asimismo un tapón 29 que forma una protección biológica adicional entre la tapa 30 y el elemento de transmisión de esfuerzo 32.

45 El elemento 32 puede deslizarse en el paso 28 y desembocar en el alvéolo 2. De este modo, mediante la aplicación de una fuerza de empuje al elemento 32 en dirección a la primera abertura 4, se puede deslizar el estuche 18 en el alvéolo 2.

El elemento 32 forma un empujador durante una descarga y un elemento tractor durante una carga. El elemento de transmisión de esfuerzo 32 incluye una pieza cilíndrica maciza ajustada al diámetro del paso 30 y del alvéolo 2 que forma, como se ha descrito anteriormente, una protección biológica.

50 El elemento 32 incluye ventajosamente en su extremo destinado a entrar en contacto con el estuche, una huella (no representada) que permite su auto-alineación con el estuche durante la aplicación de una fuerza de empuje.

55 En un ejemplo de realización, el elemento 32 incluye una pinza de prensión compuesta por dos o tres dedos destinados a conectarse al estuche de forma automática. De este modo, en caso de carga del embalaje, el elemento 32 puede transmitir un esfuerzo de tracción al estuche.

Se prevé hacer penetrar el extremo libre de un gato 33 (figura 2B) en el paso 28 cuando la tapa 30 está abierta.

60 Se prevé fijar el extremo libre del gato 33 al elemento 32; de este modo, cuando se evacua el estuche 18 del alvéolo 2, se devuelve el elemento 32 a su posición de reposo cuando el gato 33 se retrae.

65 El enlace entre el elemento 32 y la varilla del gato se realiza por ejemplo mediante un sistema tornillo-tuerca. La unión entre el gato 33 y el elemento de transmisión de esfuerzo 32 se realiza cuando la tapa de cierre 30 está abierta.

Se prevé entonces la dimensión axial del gato 33 , para permitir el deslizamiento completo del estuche 18 fuera del alvéolo 2.

5 Se podría plantear empujar el estuche 18 directamente con el gato 33; sin embargo, la interposición del elemento 32 proporciona, como se ha descrito anteriormente, una protección biológica adicional para las personas que manejan el gato 33.

10 Se prevé asimismo, de manera ventajosa, un sistema de estanqueidad (no representado) entre el cuerpo del gato y la cara exterior del tapón 10, para garantizar el confinamiento del conjunto gato-embalaje respecto del exterior.

10 Cuando el gato está montado en el tapón 10, la varilla del gato 33 penetra en el paso 28 y se conecta directamente al elemento 32.

15 El dispositivo de transporte según la invención incluye ventajosamente una junta inflable 36 dispuesta en una ranura 37 realizada en la pared interior del alvéolo 2 del lado del segundo extremo 6. Éste entra en contacto con el cuerpo del estuche 18 y garantiza el confinamiento del estuche 18 formando una barrera al nivel de un huelgo lateral entre el alvéolo 2 y el cuerpo del estuche 18, con objeto de evitar, durante la carga en piscina del dispositivo de transporte con un estuche, que el agua se introduzca en el huelgo entre el estuche y la pared del alvéolo 2.

20 Las personas que manipulan el gato están totalmente protegidas de las radiaciones emitidas por el combustible contenido en el estuche y no detenidas por el estuche.

25 En el ejemplo representado, se prevé asimismo que la diferencia de altura entre la abertura del embalaje y la del estuche sea suficiente para permitir operaciones de cierre del estuche en piscina, de manera estanca con un sistema automático.

30 Se prevén asimismo medios de estanqueidad entre las distintas piezas que forman el dispositivo de transporte, especialmente entre la virola 20 y el fuste 3, entre el primer tapón 22 y la virola 20, entre el tapón 10 y el fuste 3 y entre el elemento 32 y el tapón 10. A título de ejemplo, se pueden prever tres juntas tóricas concéntricas entre la placa 30 y el tapón 10, así como entre el tapón 10 y el fuste 3.

Este montaje permite asimismo un control rápido del confinamiento del embalaje.

35 El elemento 32 incluye juntas periféricas (no representadas), por ejemplo para limitar el riesgo de transferencia de contaminación durante los movimientos de traslación del gato. Estas juntas son por ejemplo dos juntas tóricas, montadas en pistón, garantizando de este modo la estanqueidad entre el tapón 10 y el elemento 32.

40 El confinamiento del estuche se realiza mediante distintas barreras formadas por la vaina del combustible, la soldadura del estuche y las juntas de material sintético que garantizan la estanqueidad del dispositivo de transporte.

40 Se prevé asimismo en el dispositivo de transporte, un sistema (no representado) de control de la estanqueidad del embalaje. Por ejemplo, en la tapadera 10, se prevé una toma de muestra equipada con un racor rápido auto-obturante protegido por una tapa estanca, que permite controlar el interior del embalaje.

45 La estanqueidad de esta toma de muestra está garantizada mediante una tapa 50 equipada con dos juntas tóricas en serie.

Este sistema puede incluir:

50 - una toma de inyección de helio situada entre dos juntas de las tres juntas dispuestas entre la tapa 30 y el tapón 10 o entre el tapón 10 y el fuste 3, siendo una de las juntas la junta radialmente más al interior y siendo la otra junta una junta intermedia,

55 - una segunda toma de medición en la que se conecta un detector de helio; esta toma está situada por ejemplo entre la junta intermedia y la tercera junta radialmente más al exterior.

Por lo tanto, la detección de helio entre la junta intermedia y la tercera junta indica que la junta intermedia no es estanca.

60 En un ejemplo preferido, se prevén caperuzas de protección 38 destinadas a recubrir y a rodear los extremos longitudinales del fuste 3 para protegerlos en caso de choque. Estas caperuzas 38 tienen forma de cilindros provistos de una cavidad central 39 de diámetro interior sensiblemente igual al diámetro exterior del fuste 3. Las cavidades 39 están encajadas en los extremos longitudinales del fuste 3, y las caperuzas se fijan por ejemplo mediante tornillos a los tapones 8, 10. Estas caperuzas protegen los sistemas de estanqueidad.

65

Dichas caperuzas se retiran durante la carga o la descarga del estuche del dispositivo de transporte, para permitir la apertura de la tapa 30.

5 Por lo tanto, este dispositivo permite tanto descargar el embalaje de transporte del estuche en el dispositivo de almacenamiento, como llevar a cabo su retirada del dispositivo de almacenamiento hacia el embalaje de transporte.

10 El conjunto de sistemas de estanqueidad empleado, especialmente el existente entre el cuerpo del gato y el embalaje y el del empujador 32 equipado con su pinza, permite mantener la totalidad de la estanqueidad del embalaje, así como la protección biológica.

15 A continuación, se describe la descarga de un estuche contenido en un dispositivo de transporte según la presente invención sobre la base de las figuras 2A y 2B:

15 - El dispositivo de transporte llega al lugar de descarga, y se desplaza generalmente a una posición tumbada y queda listo para la descarga.

- A continuación, se retiran las caperuzas amortiguadoras 38.

20 - Se alinea el primer extremo 4 del dispositivo con una entrada 44 de un recinto receptor 40 para el almacenamiento horizontal del estuche 18. Se interponen unos medios 42 s entre el primer extremo del dispositivo de transporte y la entrada 44 del recinto 40 para retirar el primer tapón 22 y garantizar el confinamiento permanente del estuche 18. (Figura 2A)

25 La continuación de la descarga está representada en la figura 2B:

- se retira el primer tapón 22,

- se gira el tapón adicional 24 alrededor del eje Y de manera a alinear el paso 26 con el alvéolo 2,

30 - se abre la tapa 30; si se prevé un tapón 29, éste se retira,

35 - se fija el gato de manera estanca en el tapón 10 y se fija el extremo libre del gato 33 a la cara posterior del empujador 32. Se despliega entonces el gato. El elemento 32 transmite la fuerza de empuje al estuche 18 en el sentido de la flecha F, el estuche 18 se desliza en el alvéolo 2, penetra en el paso 26 del tapón adicional 24, y a continuación en el recinto receptor 40.

Se despliega el gato 33 hasta que el estuche 18 esté totalmente en el recinto 40.

40 A continuación, se retrae el gato 33, devolviendo el elemento 32 a su posición de reposo en el interior del tapón 8.

Cuando el gato 33 ha salido por completo del dispositivo, se cierra la tapa 30.

45 El tapón adicional 24 gira para regresar a su posición de reposo en la que el eje Z del paso 26 es ortogonal al del alvéolo 2.

Se coloca de nuevo en la virola 20 el primer tapón 22.

50 La carga, a partir del recinto receptor, se efectúa de manera similar aplicando un esfuerzo de tracción al elemento 32, que tira del estuche para hacer que penetre en el alvéolo 2.

El dispositivo de almacenamiento incluye una entrada 44 para el paso del estuche y un extremo 46 para el paso del gato, con el fin de que aplique un esfuerzo de empuje al estuche. El traslado se efectúa de manera equivalente a la descarga del dispositivo según la invención descrito anteriormente.

55 Durante toda la fase de descarga o de carga, la estanqueidad respecto del exterior se mantiene gracias a los sistemas de estanqueidad descritos anteriormente.

60

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de transporte de combustibles nucleares que incluye un fuste (3) de eje longitudinal (X) que delimita un alvéolo (2) destinado a contener un estuche (18) cargado de combustibles nucleares, estando provisto dicho alvéolo (2), en un primer extremo longitudinal, de una primera abertura (4) obturada por medios de obturación (22, 24) y destinado a permitir el paso del estuche (18) y, en un segundo extremo longitudinal, de una segunda abertura (6) obturada por un tapón (10), caracterizado porque el tapón (10) incluye un paso pasante y un elemento de transmisión de esfuerzo (32) que forma una protección biológica montado deslizante en dicho paso (28), siendo dicho elemento de transmisión de esfuerzo capaz de ejercer un esfuerzo de empuje o de tracción sobre el estuche, estando destinado dicho paso (28) a permitir a un dispositivo de descarga/carga aplicar al estuche (18), por medio del elemento de transmisión de esfuerzo, una fuerza de empuje respectivamente según una dirección longitudinal en dirección a la primera abertura (4) para descargar un estuche (18), o una fuerza de tracción en dirección a la segunda abertura (6) para cargar el estuche (18) en el dispositivo de transporte.
2. Dispositivo de transporte según la reivindicación 1, en el que el paso del tapón (10) de la segunda abertura (6) está obturado por el lado exterior mediante una tapa (30) y por el lado interior mediante el elemento de transmisión de esfuerzo (32), siendo dicho elemento capaz de deslizarse en el alvéolo.
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, en el que dicho elemento de transmisión de esfuerzo (32) incluye una pieza cilíndrica maciza ajustada al diámetro del paso (30) y al del alvéolo (2) formando una protección biológica, y en el que está previsto un sistema de estanqueidad entre dicho elemento (32) y el paso pasante (28) del tapón (10).
4. Dispositivo según la reivindicación 1, 2 o 3, en el que dicho elemento de transmisión de esfuerzo (32) incluye una pinza de prensión para engancharse al estuche de forma automática con objeto de transmitir un esfuerzo de tracción al mismo.
5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de obturación (22, 24) de la primera abertura (4) incluyen un primer (22) tapón por el lado exterior y un tapón adicional (24) por el lado interior, formando el tapón adicional (24) una barrera biológica cuando se retira el primer tapón (22).
6. Dispositivo según la reivindicación anterior, en el que el tapón adicional (24) está montado móvil en rotación alrededor de un eje ortogonal (Y) al eje longitudinal, e incluye un paso (26) de eje longitudinal (Z) de un diámetro capaz de permitir el paso del estuche (18) y dispuesto de tal manera que una rotación del tapón adicional (24) alrededor del eje de rotación (Y) permite la alineación del eje (Z) del paso (28) del tapón adicional con el eje (X) del alvéolo (2) para permitir el paso del estuche (18) a través del tapón adicional (24).
7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye una junta inflable (36) en una pared interior del alvéolo (2) por el lado de dicho elemento de transmisión de esfuerzo (32) y destinada a entrar en contacto con el estuche (18).
8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye caperuzas amortiguadoras (38) que recubren los extremos longitudinales de dicho dispositivo de transporte.
9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en combinación con la reivindicación 2, que incluye un sistema de control de la estanqueidad del alvéolo que incluye un medio de inyección de helio entre dos juntas concéntricas, entre el tapón y el fuste o entre la tapa y el tapón, siendo una de las juntas radialmente interna y siendo la otra junta una junta intermedia, y un medio de detección de la presencia de helio entre la junta intermedia y una junta radialmente externa.
10. Procedimiento de descarga de un dispositivo de transporte según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, de un estuche cargado de combustibles nucleares, incluyendo dicho procedimiento la etapa de aplicación de un esfuerzo de empuje a partir de la segunda abertura en dirección a la primera abertura, de manera a deslizar el estuche en el dispositivo hacia la primera abertura y a extraer el estuche de dicho dispositivo de transporte.
11. Procedimiento de carga de un dispositivo de transporte según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, con un estuche cargado de combustibles nucleares, incluyendo dicho procedimiento la etapa de aplicación de un esfuerzo de tracción a partir de la primera abertura en dirección a la segunda abertura, de manera a deslizar el estuche en el interior del dispositivo de transporte.

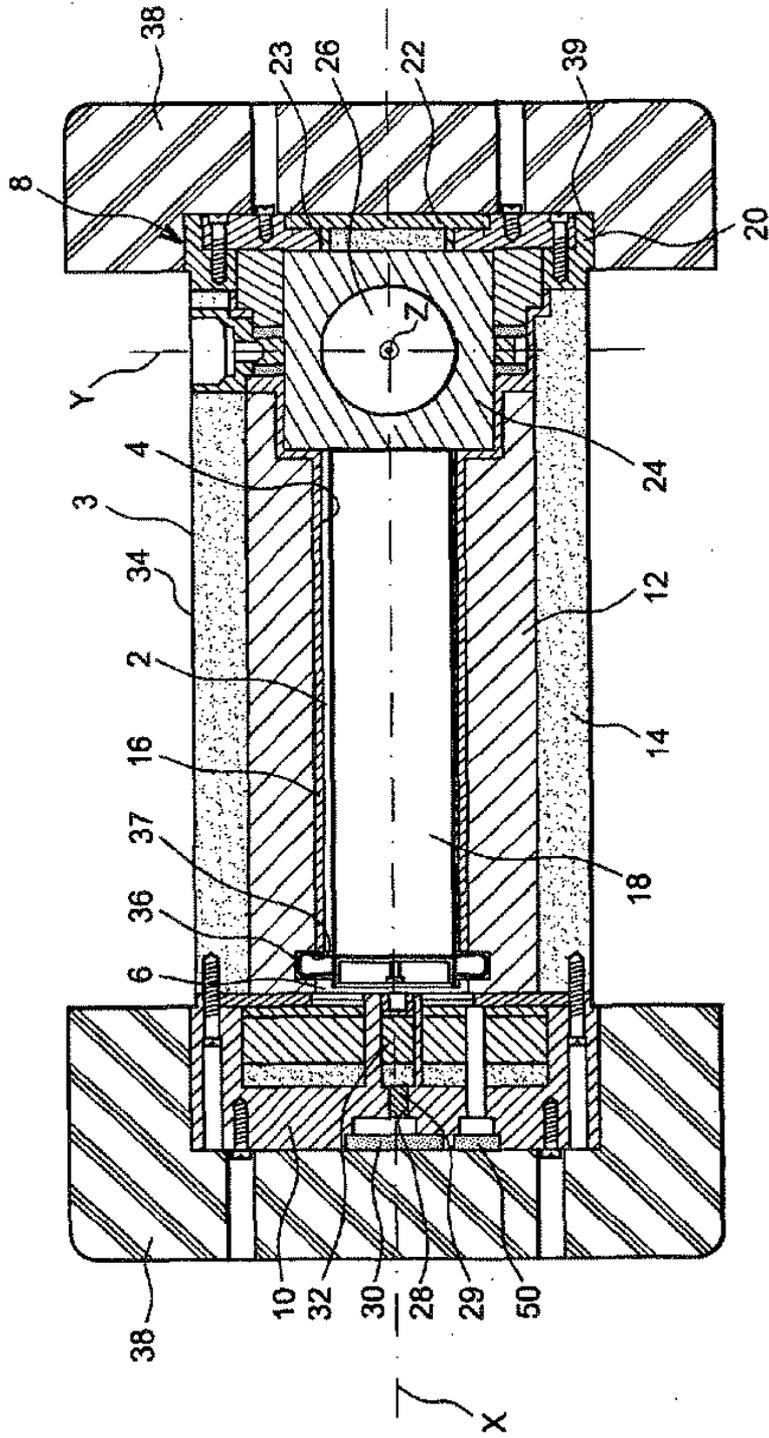


FIG. 1

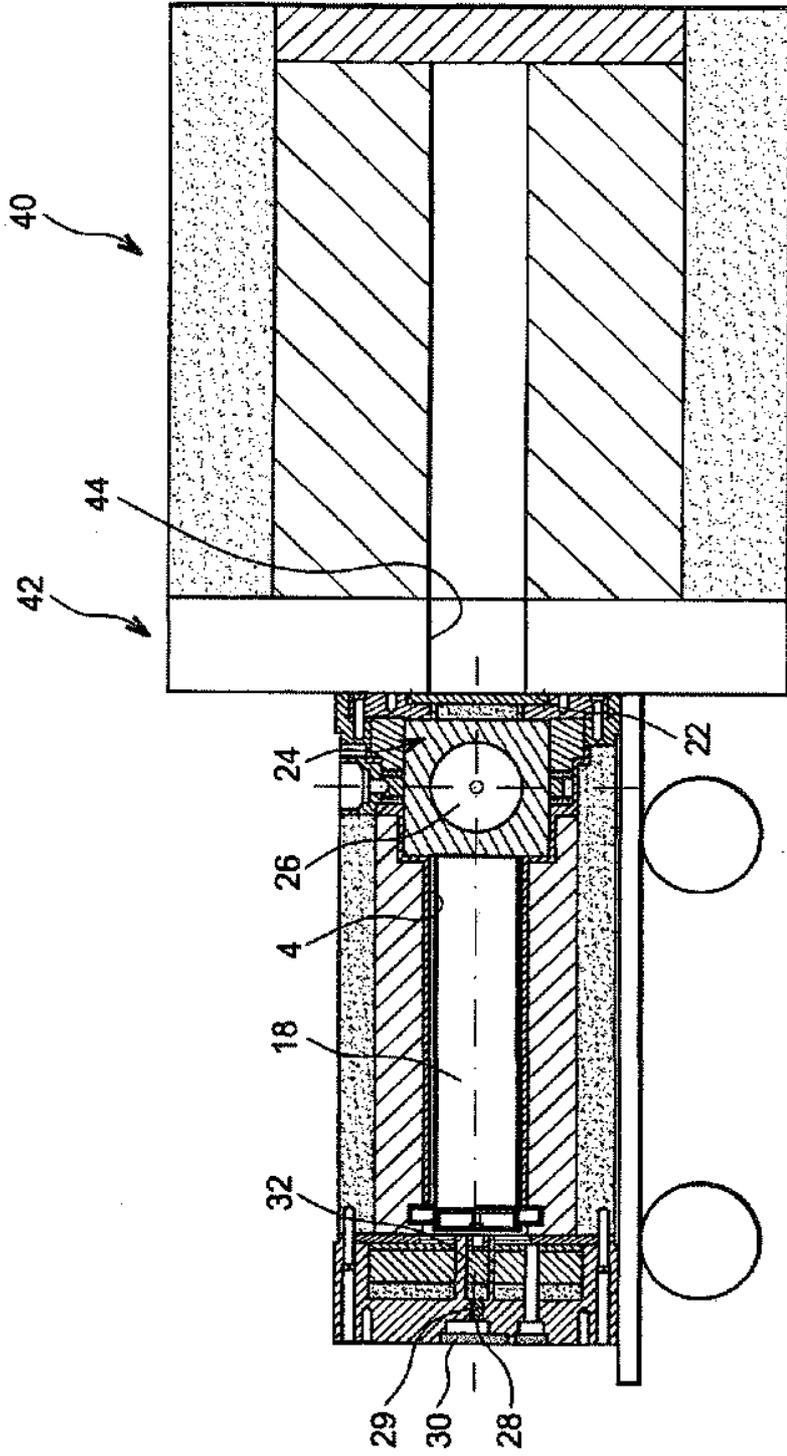


FIG. 2A

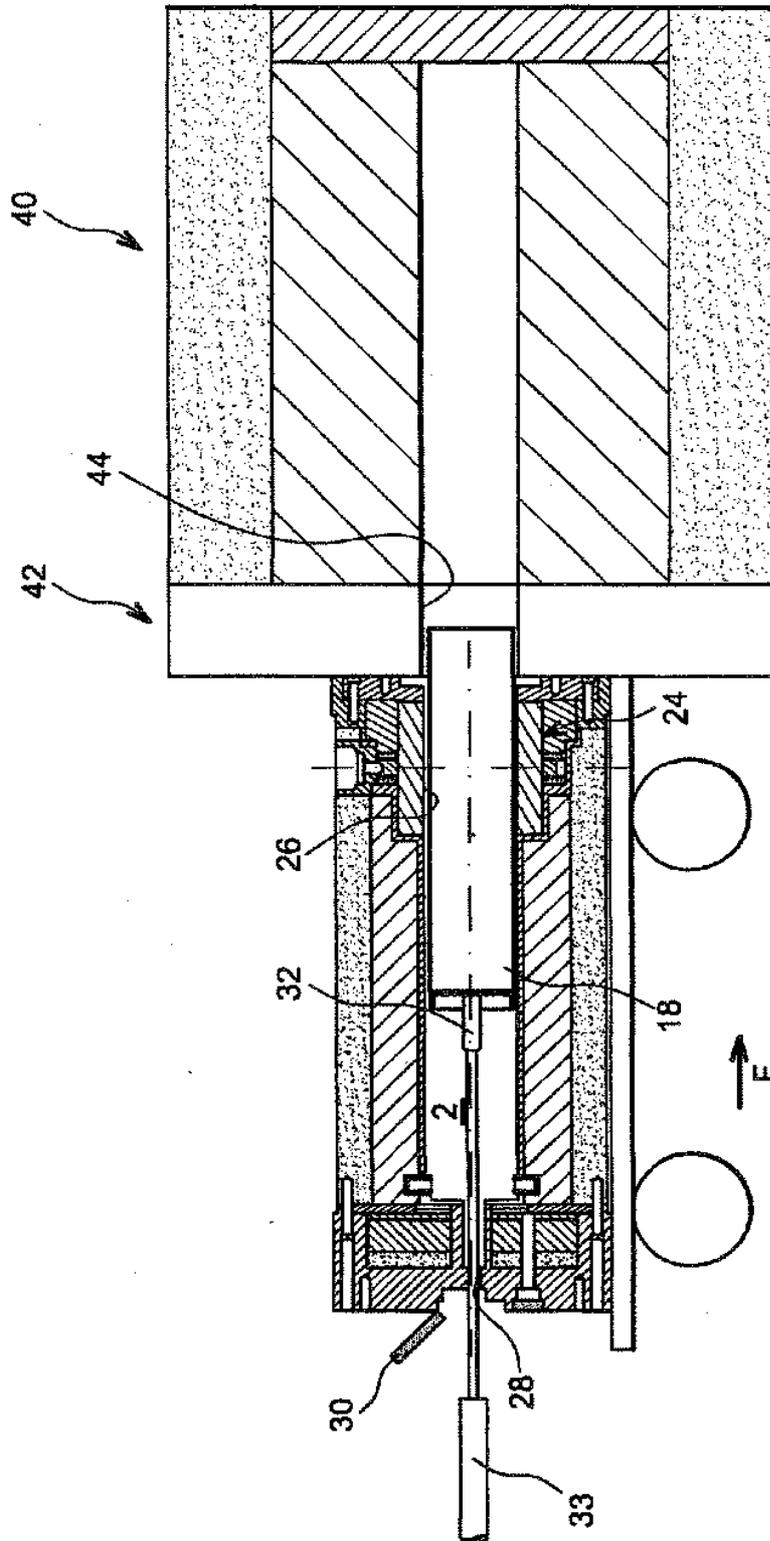


FIG. 2B